



Optimize inventory management using simulation

(The use of quantitative methods in The Oasis Soft Drinks Company analytical study)

تحقيق الأمثلية في إدارة المخزون باستخدام أسلوب المحاكاة
(استخدام الأسلوب الكمي في شركة الواحة للمشروبات الغازية دراسة تحليلية)

*أ.فؤاد حمودي العطار *أ.م.د. محمود فهد الدليمي **م. أمجد حميد مجيد

Abstract

The researcher sheds light on the role of optimality and simulation because it is of great importance to organizations of different nature of their activities. Therefore, the researcher focused on standing on the reality of the work of the Oasis Soft Drinks Company in the field of optimization and its role in managing the stock in an environment characterized by uncertainty. The problem of the study was identified in two dimensions. The first dimension is knowledge, represented by the poverty of studies related to the subject of optimization by simulating stock management in light of the uncertainty that it is one of the objective variables that are characterized by overlapping in the mechanisms and work methodologies, which need research and study. As for the second applied dimension, it describes the future vision of applying the simulation method and its positive impact in the field of inventory management at the present time. The study was applied in the field of industry facing the process of change in the current stage with the accumulation of causes of neglect and lack of development and modernization. In order to achieve the objectives of the study,

* جامعة كربلاء/ كلية الإدارة والاقتصاد

** كلية المستقبل الجامعة

an action plan was prepared that describes the practical application of the researched laboratory.

In order to obtain data and information related to the study variables, the researcher adopted an advanced scale suitable for the study. For the purpose of analyzing the data received regarding the study variables, the researcher used a number of mathematical methods represented by equations and using the Arena simulation program. In the light of the results obtained. The study found the fact that the fitness can only be applied through the simulation based on optimality method. The simulation includes providing several scenarios that correspond to the reality of the work environment, which is characterized by uncertainty.

المستخلص :

سلط الباحث الضوء على دور الأمثلية والمحاكاة لما تشكلانه من أهمية كبيرة للمنظمات على اختلاف طبيعة نشاطاتها، وعليه ارتى الباحث الوقوف على واقع عمل شركة الواحة للمشروبات الغازية في مجال تطبيق الأمثلية ودورها في ادارة المخزون المادة الاولى في ظل بيئة تتسم بعدم التاكيد.

حددت مشكلة الدراسة ببعدين البعد الأول معرفي يتمثل بفقر الدراسات المتعلقة بموضوع تحقيق الأمثلية بأسلوب المحاكاة في ادارة المخزون كونها من المتغيرات التي تتسم الموضوعية والتي تتسم بالتداخل في اليات ومنهجيات العمل اذ تحتاج إلى البحث والدراسة. اما البعد الثاني التطبيقي يصف الرؤية المستقبلية لتطبيق اسلوب المحاكاة وما له من اثر ايجابي في مجال ادارة المخزون في الوقت الحاضر. اذ تم تطبيق الدراسة في ميدان الصناعة الذي يواجه عملية التغيير في المرحلة الراهنة مع تراكم مسببات الإهمال وعدم التطوير والتحديث. ومن اجل تحقيق أهداف الدراسة تم اعداد المخطط الاجرائي الذي يصف التطبيق العملي للمعمل المبحوث.

وبهدف الحصول على البيانات والمعلومات المتعلقة بمتغيرات الدراسة اعتمد الباحث مقياس متطور ملائم للدراسة. ولغرض تحليل البيانات المستلمة والخاصة بمتغيرات الدراسة استخدم الباحث عدد من الوسائل الرياضية المتمثلة بالمعادلات واستخدام البرنامج الخاص بالمحاكاة Arena. وعلى ضوء النتائج التي تم الحصول عليها. توصل الباحث الى حقيقة أنه لايمكن تطبيق الأمثلية الا عن طريقة آلية المحاكاة المستندة على الأمثلية. اذ تضمن المحاكاة توفير عدة سيناريوهات تتوافق مع واقع بيئة العمل والتي تتسم بعدم التاكيد.

المقدمة:-

تشهد منظمات الاعمال تطورات متلاحقة وكبيرة ناتجة عن تزامن التحولات الاقتصادية والاجتماعية والإدارية التي يشهدها العالم، مما أبرز الحاجة إلى التنبؤ بمستقبل هذه المنظمات كونها جزءاً من نظام محلي ضمن نظام عالمي أشمل يؤثر في نشاطات تلك المنظمات وخططها واستراتيجياتها، وكون عدم التأكد الذي يحمله المستقبل يحتم الكشف عن الملامح الأساسية له والبحث عن أساليب علمية ملائمة التي يمكن من خلالها استطلاع المستقبل والاستعداد لمواجهه هذا التيار من التغيرات والتحولات بالإعتماد على التطورات الحاصلة في تقنيات الحاسوب لتصب في النهاية على اخراج برامج وإجراءات تساهم في تحقيق أمثلية إدارة مخزون لها. واستناداً إلى ذلك جاءت هذه الدراسة للتعرف على آلية تحقيق الأمثلية في إدارة المخزون في ظل عدم التأكد باستخدام أسلوب المحاكاة.

الفصل الاول

منهجية البحث

اولاً: مشكلة البحث

يمكن تلخيص مشكلة البحث بالتساؤلات التالية:-

- ١- كيف يمكن ان يكون لادارة المخزون تأثيرا مباشرا على القدرة التنافسية في سوق تتسم بالمنافسة العالية؟
- ٢- هل بالامكان التحكم بمخزون المادة الاولى المستخدمة لصناعة المشروبات الغازية؟
- ٣- هل الكثرة في المخزون تؤثر تايثير فعال على مكانة الشركة السوقية؟
- ٤- هل تقيد الافتراضات غير الواقعية التطبيق الحقيقي للحلول التي تم الحصول عليها من خلال تلك الاساليب؟ او قد تؤدي الى عواقب وخيمة تتراوح من الخسائر المالية الى استياء الزبائن او حتى فقدانهم؟

ثانياً: اهمية البحث

يمكن تحديد الاهمية في النقاط الاتية :

- ١- يحظى موضوع الدراسة باهتمام في جميع المنظمات الانتاجية العامة والخاصة على حد سواء، اذ ان عملية تصميم خطط لادارة المخزون باسلوب المحاكاة المستندة على الامثلية يمكن ان تساهم في تصميم جداول انتاج زمنية منطقية قريبة من الواقع الفعلي.
- ٢- امداد الدارسين في مجال الاساليب الكمية بانموذج لتصميم وبناء خطط اعداد للمخزون مبنية على تحديد كمية المخزون الامثل من خلال الاستفادة من انموذج المحاكاة المستندة على الامثلية.

٣- اعتماد الباحث على المعادلات الرياضية لغرض تحديد كمية الطلبية الاقتصادية EOQ. اي تحديد كمية المخزون الامثل من المادة الاولى المستخدمة في صناعة المشروبات الغازية. ومن ثم استخدام نظام المحاكاة لبرنامج (Arena)، والذي يساهم في تقييم الوضع الحالي للشركة المبحوثة عن طريق دراسة مستويات المخزون الحالية، ورسم حالة مستقبلية (مقترحة) تُسهم في وضع خطة مستقبلية تضمن لادارة الشركة تحسين قدرتها في الحفاظ على مستويات مخزون امثل من المادة الاولى.

٤- تقدم هذه الدراسة جوانب مهمة لتحسين ادارة المخزون في الشركة قيد الدراسة والقضاء على ابرز العقبات التي تواجه ادارتها والمتمثلة بالعجز او فائض المخزون.

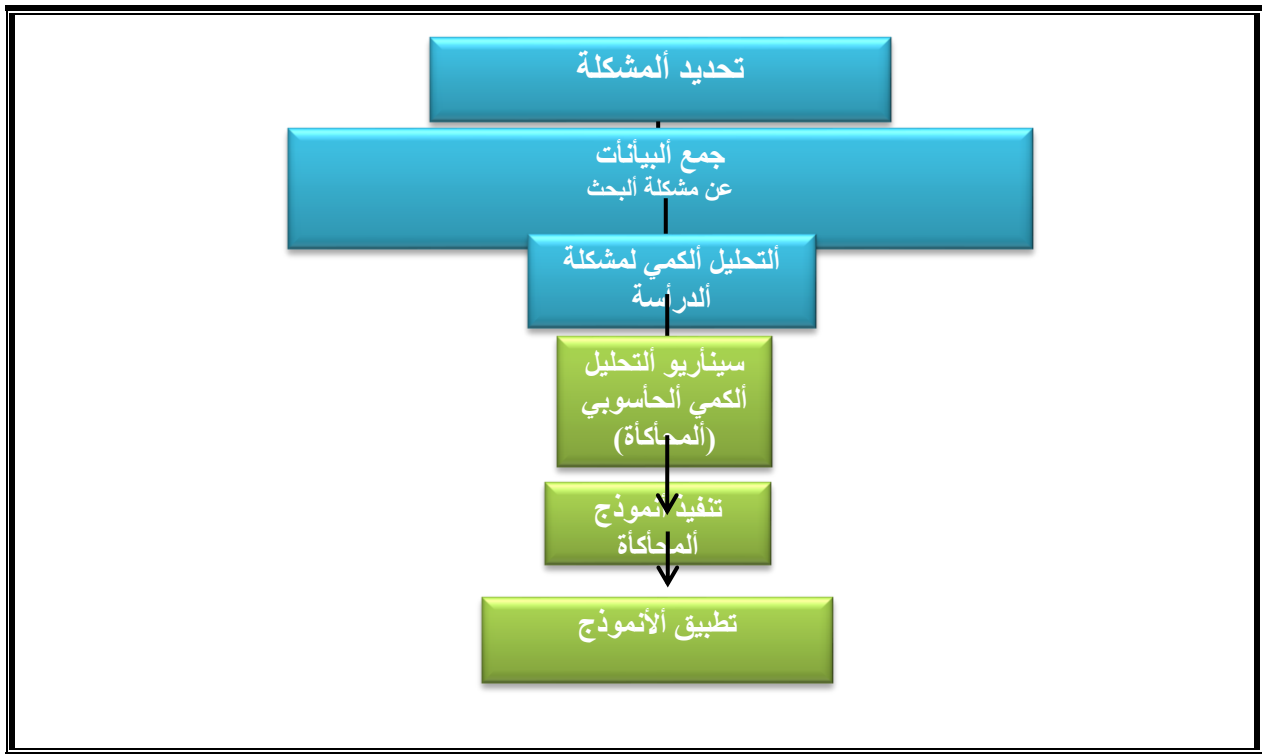
ثالثا: اهداف البحث

تتمثل اهداف الدراسة الحالية بالاتي:

- ١- تحديد امكانية تطبيق الامثلية لغرض تحديد كمية المخزون الامثل من المادة الاولى في الشركة محل الدراسة.
- ٢- تحديد نوعية الطلب على منتج الشركة محل الدراسة في السوق المحلية فيما اذا كان الطلب مستقرا، ديناميكيا، او عشوائيا.
- ٣- تطوير إنموذج محاكاة نظام مخزون أمثل في الشركة.
- ٤- تطوير خطة لتحديد كمية الانتاج الأمثل من المنتج النهائي مستندة على معرفة نوعية الطلب على المنتج النهائي.

رابعا: المخطط الاجرائي للبحث

يشير الشكل (1) الى المخطط الاجرائي، الذي يوضح ما تم القيام به من اجراءات لتحديد الوضع الحالي وتشخيص حالة الطلب على المنتج ومن ثم تحديد كمية الطلبية الاقتصادية باستخدام اسلوب المحاكاة لغرض تحديد الامثلية في المخزون.



شكل (1) المخطط الاجرائي للبحث

خامسا: فرضية البحث

خلص البحث الى عدة فرضيات:-

- ١- أن تحقيق الأمثلية حالة ممكنة في الشركة محل الدراسة.
- ٢- إن مستوى الأمثلية في الشركة متدني, لذلك لابد من بلوغ حالة الأمثلية حتى تحقق اهداف الدراسة.
- ٣- أن أسلوب المحاكاة المستندة على الأمثلية له دور في إدارة مخزون المادة الاولى.

خامسا: عينة البحث

تم اختيار شركة الواحة للمشروبات الغازية كعينة للبحث. اذ استند الباحث على بيانات الطلب على المنتج النهائي.

سادسا: الحدود الزمانية والمكانية

الحدود الزمانية:- تمثلت بالفترة من ٢٠١٥ - ٢٠١٩

الحدود المكانية:- شركة الواحة للمشروبات الغازية

الفصل الثاني

المبحث الاول

الأمثلية

اولاً: مفهوم و أهمية الأمثلية Concpet & importance of Optimization

١ - مفهوم الأمثلية

يعد Fredrick Taylor من الاوائل الذين أشاروا إلى الأمثلية في العصر الحديث على نهج (one best way) والذين قاموا بتطبيق العلم في هندسة العمليات والإدارة. بدأ تطويرها على يد Fredrick Taylor في ثمانينيات وتسعينيات القرن التاسع عشر في القطاعات الصناعية. وبلغ هذا التأثير ذروته في العقد الأول والثاني من القرن العشرين، ولا يزال تأثيرها بارزاً في عصر المنافسة والتوافق مع الأفكار المتعارضة أو المتكاملة (Reshef, 2001:2).

١ فيما يخص مصطلح (الأمثلية) فقد وردت العديد من المفاهيم حولها او ما يطلق عليه باللغة الأنكليزية بـ Optimization. وتعني كلمة "الأمثل Optimum" في اللغة اللاتينية "المثالي النهائي"، وبالمثل بقصد بكلمة "الأمثل" "الأفضل". لذلك، يشير مصطلح "الأمثلية" إلى محاولة تقديم كل ما نتعامل معه نحو حالته النهائية. وفي الوقت نفسه تقديم تعريف مصطلح (الأمثلية) كما يتم استخدامه في المجال العلمي (Andreasson, Evgravof & Partiksson, 2005: 3). وفيما يلي استعراض لبعض اسهامات الباحثين حول مفهوم الأمثلية وكما موضح في جدول (١) وحسب الاسبقية الزمنية:

الجدول (٢) بعض اسهامات الباحثين لمفهوم الأمثلية

ت	الباحث والسنة والصفحة	المفهوم
١	(Fletcher, 1986:3)	هي علم تحديد أفضل الحلول الممكنة لمشاكل محددة رياضياً والتي غالباً ما تكون من الحياة الواقعية.
٢	(Murty, 2003: 13)	تحقيق الأهداف الوظيفية بأعلى أو ادنى مستوى لها وبما يتوافق مع اهداف المنظمة.
٣	(Castillo, 2007: 3)	تصميم كل نظام أو عملية هندسية لغرض مقصود، وأن هذا التصميم غالباً ما يستلزم الغرض من الأداء المرغوب فيه لتشغيل المنتج.
٤	(Sarkar & Newton, 2008:9)	إيجاد أفضل حل ممكن (نقطة اساسية أو بديل) لأنموذج معين والتي تمثل المشكلة.
٥	(Nuguyen, Reiter & Rigo, 2014: 1043)	هي الإجراء (أو الإجراءات) الخاصة بصنع شيء (كتصميم أو نظام أو قرار) على أنه مثالي تماماً أو وظيفي أو فعال قدر الإمكان.

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على الادبيات المذكوره.

ومما ورد في اعلاه يرى الباحث بأن الأمثلية هي مسارات العثور على البديل الأفضل المقترن بالأداء الأكثر فاعلية من حيث تقليل التكاليف الى المستوى الأدنى أو رفع مستوى الخدمة أو الارباح على حد سواء في ظل قيود معينة. لذلك لايمكن الاستغناء عن مفهوم الأمثلية في العمل الإداري. لكونه يعد المسار الوحيد للمنظمة التي تروم الريادة والاستدامة في سوق المنافسة.

ثانيا: أهمية الأمثلية

اشار (Fei & Yaun, 2013: 1963) الى أن الأمثلية المستندة على المحاكاة تعتبر مجالاً نشطاً جداً للبحث حيث تم إجراء أبحاث حول أمثلية المحاكاة وتم الحصول على الكثير من الأنجازات الممتازة. في مجال نظرية وتقنيات الأمثلية المستندة على المحاكاة. أما فيما يخص فوائد المحاكاة المستندة على الأمثلية فقد اوضح (Hüllen, 2019:1) أن استخدام البيانات لأجل تحقيق الأمثلية من عمليات المحاكاة المعقدة خياراً جذاباً في اتخاذ القرارات نظراً لقدرته على تضمين فهم عالي الدقة وغير خطي للعمليات داخل البحث الأمثل عن القيم.

ثالثا: الأمثلية المستندة على المحاكاة

حدد (Fu, 2002: 211- 212) هو الآخر اضاف عدة ايجابيات لتطبيق الأمثلية المستندة على المحاكاة وكما يلي:-

١- العمومية

يجب أن تكون إجراءات الأمثلية قادرة على التعامل مع مجموعة واسعة من المشكلات التي من المحتمل أن يواجهها المستخدم أو يهتم بالتطبيق.

٢- الشفافية

مع واجهات المستخدم الرسومية (GUIs) والقوائم المنسدلة، إذ أن التطور الرياضي له فائدة واضحة في السماح لتقنية المحاكاة بالوصول إلى جمهور أوسع من المستخدمين، وهذا يعني أيضاً أن أي مضاعفات مرتبطة بالأمثلية يجب حمايتها من الواجهة.

٣- ذات بعد عالٍ

مدى الخوارزميات المنفذة حالياً تعمل بأبعاد أعلى، من حيث الكفاءة الحاسوبية. إذ تم تثبيت على عدم وجود تأكيد على الطبيعة العشوائية لنظام underlying في هذا الإعداد.

٤- الكفاءة

قانون moore وما ينتج عنه من تطورات في قوة البرامج الحاسوبية، تظل حقيقة أن العديد من مشاكل العالم لا تزال مجتمعة، بحيث ان هذه الخاصية توفر تكاملاً يمكن أن يؤدي الى روتين أمثلية محاكاة أكثر كفاءة للموارد الحاسوبية، مما يؤدي إلى حلول جيدة للمشاكل الأكبر.

رابعاً:- نماذج الامثلية

اشار (Réveillac,2010:4) الى نموذجين رئيسيين في نماذج الأمثلية هما:-

١- أنموذج المحدد Deterministic Model

عندما يعرف مجموعة من المعلمات مع عنصر التأكد.

٢- أنموذج العشوائي Stochastic Model

عندما تكون هذه المعلمات في بيئة عدم التأكد.

في حين ركزا (Sharda & Sefan, 2003:28-29) على نوعين من نماذج الأمثلية:-

A. الأمثلية الاحصائية او (المعلمية) Parametric optimization

الأمثلية المعلمية هي الطريقة التي يتم إجراؤها للعثور على القيم لمجموعة من المعلمات التي تعمل على تحسين بعض مقاييس الأداء (تقلل التكلفة أو تزيد المكافأة إلى الحد الأقصى).

بالإضافة الى هذا التعريف فقد اشار (Gosavi,2003:29) الى أن الأمثلية المعلمية هي مشكلة العثور على قيم متغيرات القرار (المعلمات) التي تزيد أو تقلل بعض متغيرات القرار.

B. الأمثلية الديناميكية او (التحكم) Control optimization

أما النوع الاخر فهو يتعلق بأمثلية التحكم. فمن المعروف أن البرمجة الديناميكية (التحكم) تصادف أن إحدى أدواتها الأساسية تعاني من مشاكل النمذجة والأبعاد. اذ يمكن تفسير مشاكل النمذجة على النحو التالي. عندما تتعرض لمشكلة عشوائية فأن البرمجة الديناميكية العشوائية تنهار. وهذا لأنه يتطلب حساب ما يسمى باحتمالات الانتقال.

أما (Gosavi,2003: 32) فاوضح بأن النظام العشوائي هو نظام ديناميكي تتغير فيه الحالة بشكل عشوائي. على سبيل المثال قائمة أنتظار تتراكم أمام عداد في سوبر ماركت.

في حين أوضح (Jaimes, Matrinez& Coello, 2009: 2) الى اعتماد مجموعة واسعة من المشكلات في الهندسة والصناعة والعديد من المجالات الأخرى على نهج التحسين الأمثل للعديد من الأهداف. إذ يتم تحديد الأهداف في دالة الهدف وهي تمثل درجة من التعارض بينها (أي لا يمكن تحقيق أمثلية هدف واحد دون تدهور هدف آخر على الأقل). وعليه واستنادا الى ما ذكر فأن هنالك نوعان من الأمثلية:-

١- أمثلية الهدف المنفرد single objective optimization

يقصد بها امكانية إذ كان هنالك زوجا من الحلول, ما إذا كان أحد الحلول أفضل من الآخر. ونتيجة لذلك ، عادة ما نحصل على حل مثالي واحد.

٢- أمثلية المتعددة الاهداف Multi-objective optimization

أما في الأمثلية متعددة الأهداف فلا توجد طريقة مباشرة لتحديد ما إذا كان الحل أفضل من الآخر. والطريقة الأكثر شيوعاً والمستخدمه في الأمثلية متعددة الأهداف لمقارنة الحلول هي الطريقة التي تدعى Pareto dominance relation والتي تؤدي ، بدلاً من الحل الأمثل إلى مجموعة من البدائل مع مقايضات مختلفة بين الأهداف. تسمى هذه الحلول Pareto Optimal solutions أو الحلول غير المهيمنة. والتي تتكون من نوعين من المناهج:-

a- نهج اتخاذ القرار متعدد المعايير (MCDM)

الذي يمكن وصفه باستخدام تقنيات البرمجة الرياضية وطريقة صنع القرار بطريقة متشابهة. في معظم أساليب MCDM يلعب صانع القرار دوراً رئيسياً في توفير معلومات لبناء نموذج التفضيل الذي يتم استغلاله بواسطة طريقة البرمجة الرياضية لإيجاد حلول تناسب تفضيلات اتخاذ القرار.

b- نهج تطوير الأمثلية متعددة الأهداف (EMO)

وهي طريقة أخرى تفيد في حل مشاكل الأمثلية متعدد الأهداف. تستخدم الخوارزميات التطورية للنهج المستند على مجتمع الدراسة. حيث عادة ما تجد تقريباً لجبهة باريتو بأكملها في وقت واحد. على الرغم من أن مهمة صنع القرار في مجتمع EMO تلقى الكثير من الاهتمام في الماضي ، في السنوات الأخيرة ، حيث تناول عدد كبير من الأعمال دمج التفضيل في الخوارزميات التطورية متعددة الأهداف (MOEAs).

خامساً: مكونات أنموذج الأمثلية components of optimization model

اشار (Sarkar & Newton, 2008:31- 32) و (Levy, 2009:1) الى أن أنموذج الأمثلية يتكون من ثلاثة مكونات رئيسية وكما يلي :-

١- متغيرات القرار Decision variables

تعتمد متغيرات القرار على نوع المشكلة التي يتم البحث فيها. على سبيل المثال ، يمكن أن تكون متغيرات القرار هي كميات الموارد التي سيتم تخصيصها ، أو عدد الوحدات التي سيتم إنتاجها ، أو كلاهما. يبحث صانع القرار عن مجموعة قيمة هذه المتغيرات غير المعروفة التي ستوفر حلاً مثالياً للمشكلة المبحوثة.

٢- دالة الهدف Objective function

تمثل دالة الهدف في المشكلة من حيث متغيرات القرار. إذ يسعى صانع القرار إما لزيادة أو الحد أو تقليل دالة الهدف. على سبيل المثال زيادة الربح الإجمالي أو تقليل التكلفة الإجمالية للإنتاج عند إنتاج أو بيع سلعة معينة. تعد البيانات مثل الربح (لتحقيق الحد الأقصى) أو التكلفة (للتقليل) لكل منتج وحدة معلومات مطلوبة بالاقتران مع متغيرات القرار لتشكيل دالة الهدف.

٣- القيود Constraints

تعرف باسم قيود المشكلة. إذ يتكون القيد عادة من دالة وثوابت، مرتبطان إما بعلامة يساوي أو لا يساوي. بالنسبة لقيود المورد يتمثل الهدف إجمالي الموارد المطلوبة من حيث تحدد متغيرات القرار والثابت إجمالي توفر الموارد.

المبحث الثاني ادارة المخزون

أولاً: مفهوم إدارة المخزون

The concept and functions Of Inventory Management

عرفت جمعية الإنتاج والمخزون الأمريكية (APIeS) إدارة المخزون بأنها فرع إدارة الأعمال المعني بتخطيط ومراقبة المخزونات. ويتمركز دورها في الحفاظ على مستوى المخزون المطلوب من المنتجات أو العناصر المحددة. لذلك ينبغي إن تستند الأنظمة التي تخطط و تراقب المخزون على المنتج، الزبون، والعملية. والذي يجعل المنتج متاحاً. وتكلفة الاحتفاظ به تكون ضمنية في مراحل العملية كافة ولكنها فيما بعد تصبح جزءاً من كلفة المنتج. (tommy, 2000:1). وفيما يلي بعض اسهامات الباحثين لمفهوم ادارة المخزون حسب تسلسلها الزمني وكما موضح في الجدول (١).

الجدول(1) اسهامات بعض الباحثين حول مفهوم ادارة المخزون.

ت	الباحث والسنة والصفحة	المفهوم
١	(Wild, 2002: 4)	النشاط الذي ينظم توفير المواد للزبائن. إذ ينسق وظائف الشراء والتصنيع والتوزيع لتلبية احتياجات السوق. ويشمل هذا الدور توفير عناصر المبيعات الحالية والمنتجات الجديدة والمواد الاستهلاكية وقطع الغيار، وجميع اللوازم الأخرى.
٢	(walters, 2003: ٧)	الوظيفة المسؤولة عن جميع قرارات المنظمة المتعلقة بالمخزون. والسياسات والأنشطة والإجراءات للتأكد من تحديد الكمية المثلى لمخزون المنتج.
٣	Chacobs & chase,) (2008:312	مجموعة من السياسات والضوابط التي تراقب وتحدد مستويات المخزون التي ينبغي الحفاظ عليها، ومتى يتم تجديدها بالكميات المطلوبة.
٤	Nenes etal,) (2010:313	احدى وظائف المنظمات الإنتاجية والتجارية، والتي غالباً ما يكون لها تأثير كبير في اداء المنظمة بشكل

عام.		
وظيفة التي تهتم بادارة مخزون من العناصر التي تحتفظ بها المنظمة لتلبية طلب الزبائن الداخليين والخارجيين.	Rusll & Taylor,) (2011:557	٥
نظام يستخدم من قبل المنظمة للتحكم باستثماراتها في المخزون. ويشمل ذلك تسجيل ومراقبة مستوى المخزون، والتنبؤ بالطلب في المستقبل وتحديد وقت وكيفية الطلب. ومن ثم، فإنّ الهدف الأساسي لإدارة المخزون هو توفير كميات كافية من العناصر عالية الجودة المتاحة لتلبية احتياجات الزبائن، مع تقليل تكاليف حفظ المخزون إلى الحد الأدنى.	(Onyoni, 2011: 1-2)	٦

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على المصادر المذكورة

بملاحظة المفاهيم الواردة في الجدول (1) يتضح أنّه لا يوجد اتفاق بين الباحثين بشأنّ الجوابّ الموضوعية لمفهوم ادارة المخزون، فالبعض ينظر إليه كممارسة تهدف إلى تقليل التكلفة والتجهيز بأسرع وقت ممكن، في حين عده البعض الآخر بأنّه اسلوب اداري يُمكن المنظمات من زيادة كفاءتها وفعاليتها عن طريق القضاء على الأنشطة التي تضيف كلفة على قيمة المنتج. اما الباحث فيرى ادارة المخزون مجموعة من الوظائف الادارية لها دور اساس في الحفاظ على مستوى مخزون امثل في المنظمة من المواد الأولية أو السلع نصف مصنعة أو تامة الصنع على حد سواء.

ثالثاً: أهمية واهداف ادارة المخزون Importance of Inventory Management

١- أهمية ادارة المخزون

فقد اشار (Scheorder & Goldstein, 2018: 289) الى أنّ أهمية المخزون تنحصر في النقاط الاتية :-

١- حماية من حالة عدم التأكد في إنظمة المخزون. هناك أوجه عدم تأكد في العرض والطلب ووقت التسليم. لذا ينبغي على المنظمة الاحتفاظ بمخزون الامانّ (safety stock) لغرض الحماية من حالة عدم التأكد.

٢- السماح للإنتاج بالوفورات الاقتصادية. غالباً ما يكون التصنيع على شكل(دفعات) أمراً اقتصادياً، لأنّه يسمح بالإنتاج في وقت واحد. لذا لا يتم إنتاج إضافي لنفس العنصر الا بعد نفاد الكمية تقريباً.

٣- تغطية التغيرات المتوقعة في الطلب أو العرض. هناك عدة مواقف يتوقع فيها حدوث تغييرات في الطلب أو العرض ، مما يجعل المنظمات تحتفظ بمخزون ترقب, منها التغيرات المتوقعة في اسعار المواد الخام أو عدم توفرها بالوقت والكمية المطلوبة, مما يؤدي الى تخزينها.

٤- توفير العبور. تسمى أيضاً المخزونات التي تنتقل من نقطة إلى أخرى في سلسلة التوريد أو مخزون خطوط الإتايب أو مخزون العبور. إذ تتأثر هذه المخزونات بقرارات موقع الإنتاج واختيار الناقل لهذه المخزونات.

٢- اهداف ادارة المخزون

أوضح (Jacobs & chase, 2008:312- 313) إنّ الغرض من المخزون يتلخص بالاتي:-

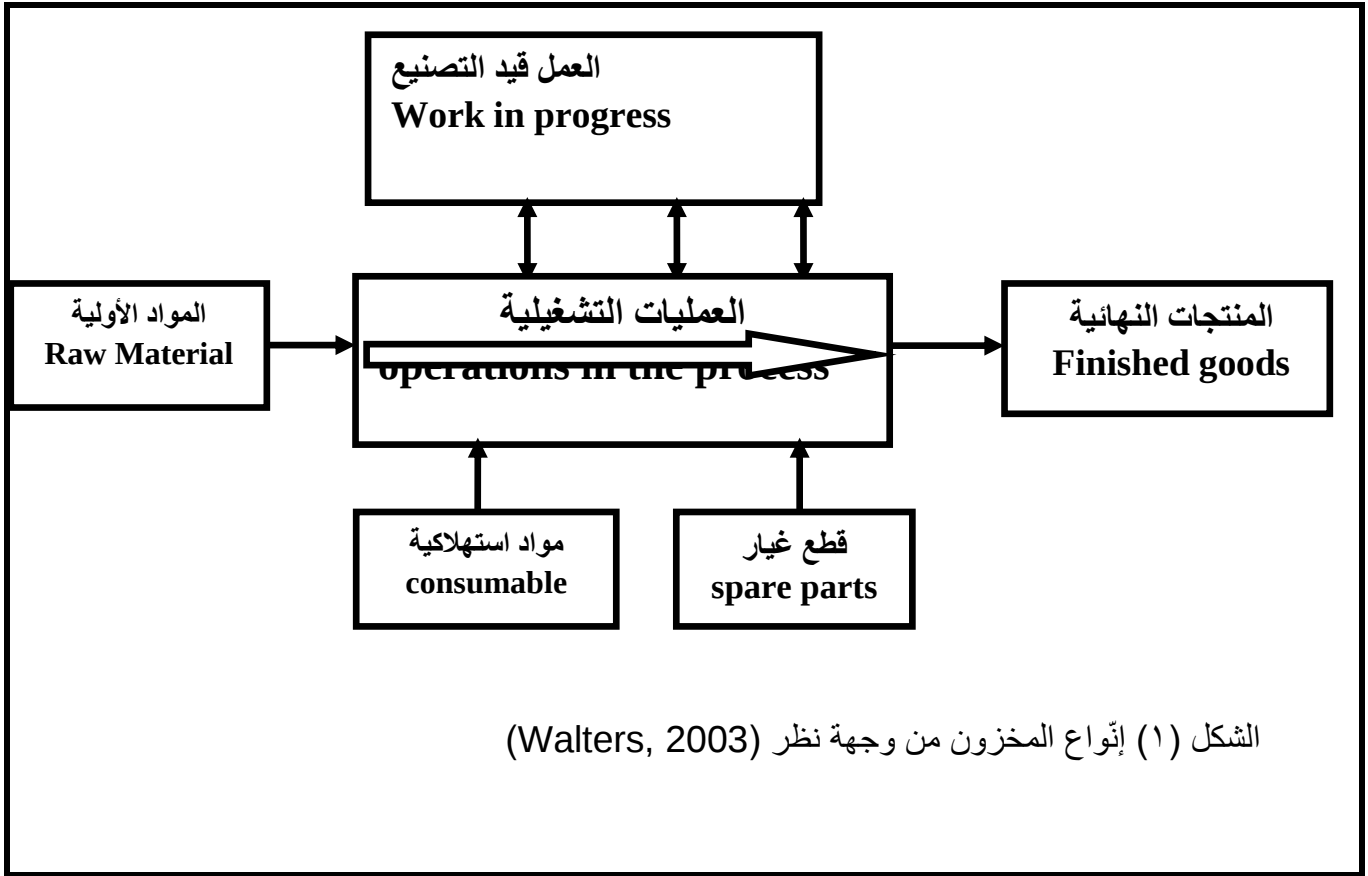
١- الحفاظ على استقلالية العمليات الانتاجية. يتيح توفير المواد الاولية في مركز العمل المرونة في العمليات الإنتاجية.

٢- تلبية التباين في الطلب على المنتج. في حالة معرفة الطلب على المنتج بدقة يصبح من الممكن (وإن لم يكن اقتصاديًا بالضرورة) إنتاجه لتلبية ذلك الطلب. ومع ذلك ، عادة ما يكون الطلب غير معروف تمامًا، لذا ينبغي الاحتفاظ بمخزون الأمان أو المؤقت لامتناس التباين.

٣- السماح بالمرونة في جدولة الإنتاج. يعمل المخزون في تقليل الضغط على نظام الإنتاج للتخلص من فائض المنتجات. مما يؤدي إلى فترات زمنية أطول، ويسمح بتخطيط الإنتاج لتدفق أكثر سلاسة وتشغيل أقل تكلفة من خلال الإنتاج الأكبر حجمًا.

٤- تأمين التغيرات في وقت تسليم المنتج. عندما يتم طلب المواد من الجهة المسوقة يمكن إنّ يحدث تأخيرا لعدة أسباب منها: التغير الطبيعي في وقت الشحن، نقص المواد في مصنع المسوق مما يسبب تراكم الأعمال, حالة غير متوقعة في مصنع المسوق أو في إحدى شركات الشحن أو شحن مواد غير صحيحة أو معيبة.

بينما حدد (walters, 2003: ١٠) أنواع المخزون وكما موضح في الشكل (٢) :-



Source: Walter, Donald, inventory control and management, John Wiley & sons Ltd, 2003, p10

أما (Reid & Sandars, 2013: 453) فقد صنفها الى الأنواع الآتية:-

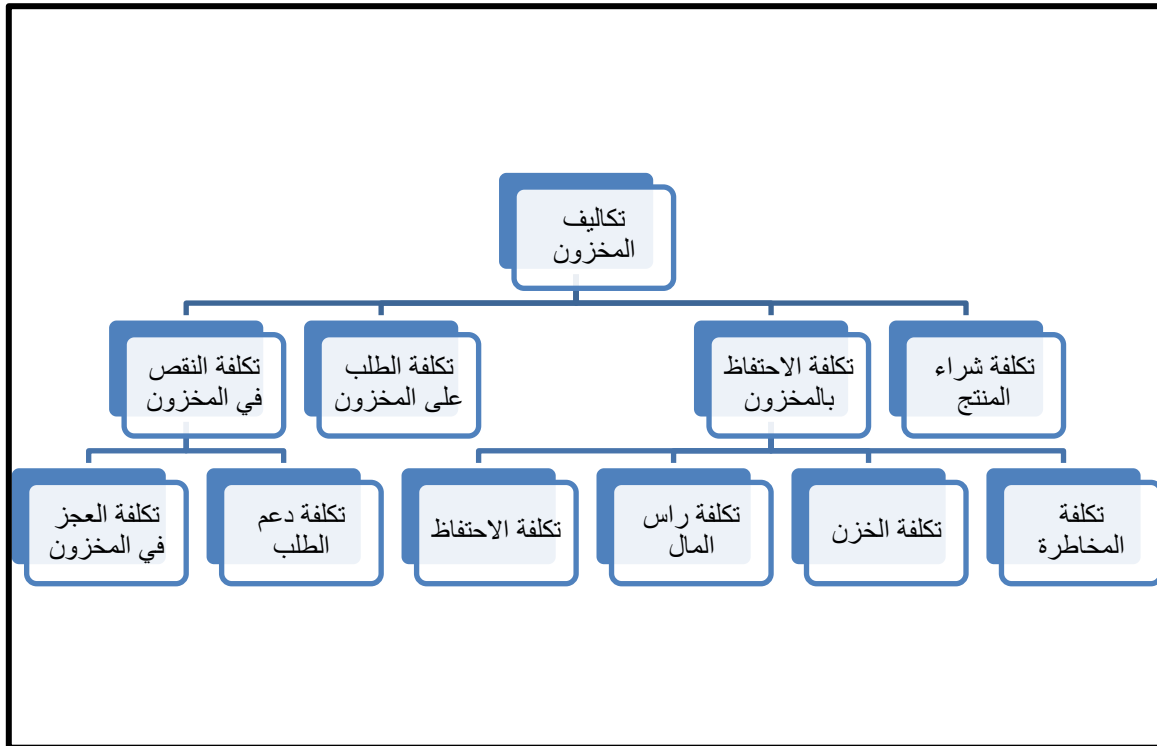
- ١- مواد أولية العناصر التي يتم شراؤها أو التي تستخرج لكي يتم تحويلها إلى سلع نهائية أو وسيطة في العملية الإنتاجية.
- ٢- مكونات أجزاء أو مجموعات فرعية تستخدم في بناء المنتج النهائي.
- ٣- مواد قيد الصنع
- يشير إلى جميع العناصر المستخدمة في العملية الإنتاجية خلال عملية تصنيع المنتج النهائي.
- ٤- سلع نهائية
- بعد تجميع المواد نصف المصنعة في العملية الإنتاجية يتم تكوين المنتج النهائي.
- ٥- توزيع المنتج: يتكون من المنتجات الجاهزة وقطع الغيار في نقاط مختلفة في نظام التوزيع.

Cost of Inventory

ثامنا: تكلفة المخزون

اشار (Reid & Sandars, 2013: 459- 461) الى وجود أنواع عديدة من تكلفة المخزون

وكما موضح في الشكل (٣):-



الشكل (٣) أنواع تكلفة المخزون

المصدر Reid, R. Dan; Sanders, Nada, R; Operations Management An Integrated approach, 5th edition, John Willey & sons, United state, 2013, 459- 461.

فيما أوضح (Axsäter, ٢٠١٥: ٣٧- 39) إنَّ هنالك عدة أنواع من كلف المخزون. وهي على النحو الآتي:

١- تكلفة الاحتفاظ بالمخزون Holding Cost

يستعمل هذا النوع من الكلف نتيجة الاحتفاظ بالمخزون. وينبغي أن يرتبط هذا الجزء من تكلفة الخزن ارتباطاً وثيقاً بالعائد على استثمار. إذ تحتاج فضلاً عن الأخذ بنظر الاعتبار المخاطر المالية المرتبطة بالاستثمارات البديلة.

وعادة ما تعد التكلفة الرأسمالية هي الجزء المسيطر من تكلفة الاحتفاظ بالمخزون، أما الأجزاء الأخرى فيمكن إنَّ تتوزع بين المواد، التخزين، الأضرار، التقادم، التأمين، الضرائب. على سبيل المثال، تكاليف مساحة التخزين.

ومع ذلك في بعض الحالات، قد يكون من الممكن زيادة مساحة المستودعات المستأجرة أو تقليلها على المدى القصير، و وبالتالي يجب تقليل تكلفة الخزن.

٢- تكلفة الطلب ordering cost

عبارة عن كلف ثابتة مرتبطة بتجديد الموارد (بغض النظر عن حجم الدفعة)، في الإنتاج.

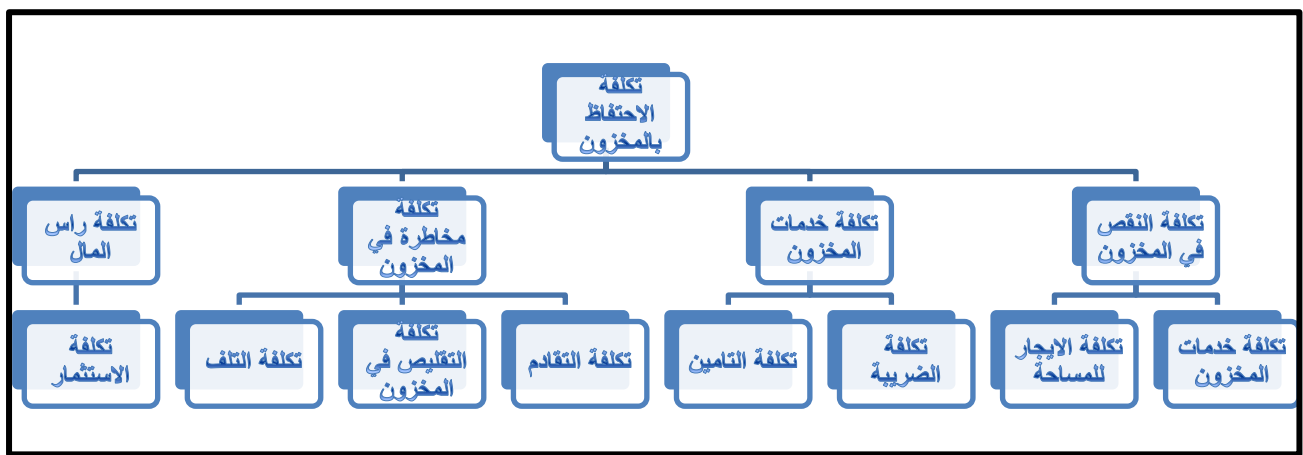
٣- تكلفة العجز (النقص) في المخزون shortage costs

يقصد بها التكلفة التي تحدث بسبب نقص في المخزون والتي تقود الى التأخير في تسديد طلب الزبون أو إلغاء الطلب. مما يسبب كلف تتمثل بخسارة الحصة السوقية.

٤- أنواع أخرى من الكلف other types of costs

هنالك العديد من الكلف الأخرى التي على المنظمة مراعاتها منها تكلفة تشغيل نظام مراقبة المخزون. ويشمل ذلك كلف الحصول على البيانات وإهمالها، بالإضافة إلى كلف تدريب الموظفين المعنيين.

إنهما صنفاً أنواع تكلفة الاحتفاظ الى عدة أنواع وكما موضح في الشكل (٤):-



الشكل (٤) أنواع تكلفة الاحتفاظ بالمخزون

المصدر: Shenoy, Danish & Rosas, Roberto, problems and solutions in inventory management, springer, 2018.

من أهم الإيجابيات والسلبيات في استخدام نظام المحاكاة و كما اشار اليها كلا من (Heizer, Render)

793: 2017) Munson &) الى عدة نقاط هي:-

إيجابيات استخدام نظام المحاكاة:-

١- يمكن استخدامه لتحليل المواقف الواقعية الكبيرة والمعقدة التي لا يمكن حلها بواسطة نماذج إدارة العمليات التقليدية.

٢- يمكن تضمين المضاعفات في العالم الحقيقي التي لا يمكن أن تسمح بها معظم نماذج OM. على سبيل المثال ، يمكن أن تستخدم المحاكاة أي توزيع احتمالي يحدده المستخدم؛ ولا يتطلب توزيعات قياسية.

- ٣- إمكانية "ضغط الوقت". أي بمعنى يمكن الحصول على تأثيرات سياسات OM على مدى أشهر أو سنوات عديدة من خلال محاكاة الكمبيوتر في وقت قصير.
 - ٤- المحاكاة تسمح بـ "ماذا لو؟". أذ يحب المديرون أن يعرفوا مسبقًا ما هي الخيارات الأكثر جاذبية. مع الأنموذج المحوسب، يمكن للمدير تجربة العديد من القرارات السياسية في غضون دقائق.
 - ٥- لا تتداخل عمليات المحاكاة مع أنظمة العالم الواقعي.
- أما سلبيات استخدام نظام المحاكاة فهي كما يلي:-
- ١- أنموذج المحاكاة الجيد يمكن أن يستغرق وقتًا طويلاً للتطوير.
 - ٢- أسلوب متكرر قد ينتج عنه حلول مختلفة في التشغيل المتكرر. ولا يولد الحلول المثلى للمشاكل (كما تفعل البرمجة الخطية).
 - ٣- يجب على المديرين إنشاء جميع الشروط والقيود للحلول التي يريدون دراستها. لا ينتج نموذج المحاكاة إجابات بدون مدخلات واقعية وافية.
 - ٤- كل نموذج محاكاة فريد من نوعه. حلولها واستدلالاتها غير قابلة للتحويل عادة إلى مشاكل أخرى.
- في حين اشار (Sandstrom & Zulumovski, 2012: ٩-١٠) هو الآخر الى ايجابيات استخدام المحاكاة وسلبياته. وكما يلي:

الإيجابيات :-

- ١- عدة سيناريوهات: تتيح المحاكاة إمكانية اختبار السيناريوهات المختلفة التي تم اختيارها للتقييم. يسمح المحاكاة باختبار النظام دون تخصيص موارد له.
- ٢- الضغط و التوسع في الوقت:- إذ تسمح المحاكاة بتسريع أو تباطؤ تسلسلات مختلفة يمكن التحقيق فيها بعناية.
- ٣- فهم السبب: غالبًا ما يكون لدى المديرين العديد من الأسئلة حول كيفية عمل الأشياء أو لماذا تحدث بعض الأحداث المحددة. عندما يتم عرض النموذج على المديرين يعطى نموذج المحاكاة الفرصة لتحليل الحالة المطلوبة بشكل أكثر شمولاً.
- ٤- تطوير الفهم: يعمل الكثير من الأشخاص ضمن ثقة كل منهم للآخر في فهم النظام. حيث يظهر نموذج المحاكاة سبب العلاقة في كيفية عمل كل شيء للمشاركين.
- ٥- التحضير للتغيير: في المستقبل ، كانت هناك أفكار حول تحسين تخطيط FGI. سيعطي نموذج المحاكاة إجابات تقريبية للتخطيط الذي تمت مناقشته.
- ٦- تحديد المتطلبات: يمكن استخدام المحاكاة لتحديد متطلبات نظام معين إذا لزم الأمر. لقد كان النهج لتحديد المتطلبات ذات الصلة لـ FGI. تم تحديد بعض المتطلبات من خلال تطوير نموذج المحاكاة.

الفصل الثالث

الجانب التطبيقي

اختبار فرضية الدراسة باستخدام أسلوب المحاكاة

أولاً: نبذة عن برنامج المحاكاة

يتم التعامل مع حزمة Arena من خلال بيئة الويندوز العادية، إذ أنها تحتاج من المستخدم إلى معرفة التعامل مع برنامج ويندوز ومعرفة الرسومات والأشكال الجاهزة والمتوفرة في حزمة Arena، ومن ثم جمع البيانات اللازمة لتغذية البرنامج للقيام بعملية المحاكاة، كما وتمكن المستخدم من نقل البيانات بسهولة إلى البرامج الأخرى مثل Excel, Word.

فضلاً عن ذلك فإن برنامج المحاكاة Arena تساعد بشكل كبير في محاكاة النظام لتطوير الأعمال، إذ أن متخذ القرار يمكنه المقارنة بسهولة بين البيئة الحالية والمقترحة للمقارنة بينهما، وتمكنه من تجربة البدائل المختلفة مما يساعد في اقتراح التعديلات وبيان تأثيرها على سير العمليات، وبالمعرفة الجيدة بنظام العمل وأساسيات عمل الأنموذج، يمكن الحصول على أفضل أنموذج يساعد في الوصول إلى القرارات الصائبة.

ومن هذا فقد استخدم الباحث حزمة ارينا (Arena) لعدة اسباب منها:-

- ١- سهولة الاستخدام والتعامل.
- ٢- القدرة العالية على توليد سيناريوهات متعددة ومختلفة.
- ٣- السهولة في إدخال البيانات.
- ٤- السهولة في إخراج النتائج والتقارير.
- ٥- حزمة Arena مدعمة بالرسوم المتحركة مما يعطي النظام المدروس الحيوية.

ثانياً: الخطوات الأساسية في بناء الانموذج في برنامج المحاكاة Arena

تتمثل خطوات بناء الانموذج تكون على النحو الآتي:

١- رسم مخطط انسيابي للأنموذج. (flowchart)

٢ - إدخال البيانات لتحليلها.

٣ - تجهيز المحاكاة لغرض الثباتية والتأكد.

٤ - حفظ الانموذج.

٥ - إجراء المحاكاة.

٦ - مراجعة تقارير المحاكاة.

بما أن الغرض من المحاكاة هو تحديد كمية المخزون الأمثل أي إجراء المحاكاة المستندة على الأمثلية. لذا قام الباحث ب إجراء العملية وكما يلي:

٧ - اجراء المحاكاة لتحديد الامثلية OptQuest.

٨ - مقارنة نتائج المحاكاة بالامثلية مع التطبيق العملي.

تم تكوين انموذج المحاكاة بعد فحص ودراسة المراحل المختلفة لعملية تسلم الطلب وانتهاء ب تسليم الطلبية للزبون النهائي. بالاعتماد على البيانات التي تم جمعها عن عمليات الخزن والطلب واوقات تنفيذ الطلبية.

ثالثا: فرضيات أنموذج المحاكاة:

ادناه الفرضيات التي يقوم عليها بناء وعمل الأنموذج:-

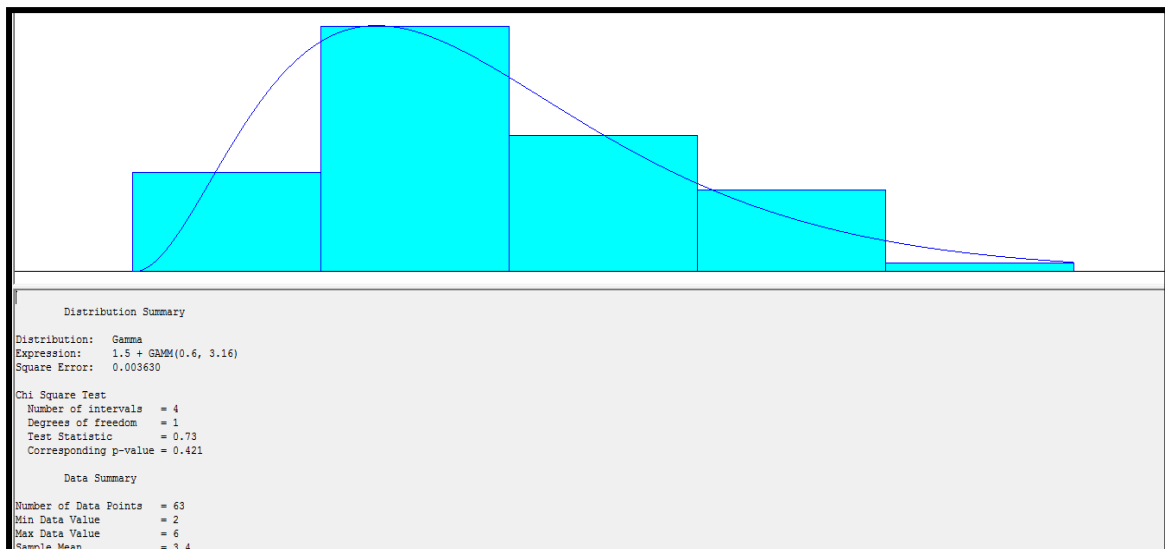
- (١) هناك منتج واحد وهو مشروب(Coca Cola)يتم العمل على إنتاجه خلال فترة زمنية محددة.
- (٢) دراسة الأنموذج لن يسمح بادخال منتجات جديدة أثناء إنتاج المنتجات المخطط لها.
- (٣) لايمكن زيادة موارد الإنتاج فيما يخص المادة الاولية (مادة الببسين) في حالة الحاجة.
- (٤) ساعات العمل هي ٩ ساعات يوميا. من الساعة الثامنة صباحا لغاية الخامسة عصرا.
- (٥) عمليات تسليم الطلبيات تقوم على أساس القادم أولا يخدم أولا.

خامسا: خطوات توصيف النظام باستخدام الحزمة Arena

الخطوة الأولى: جمع البيانات:

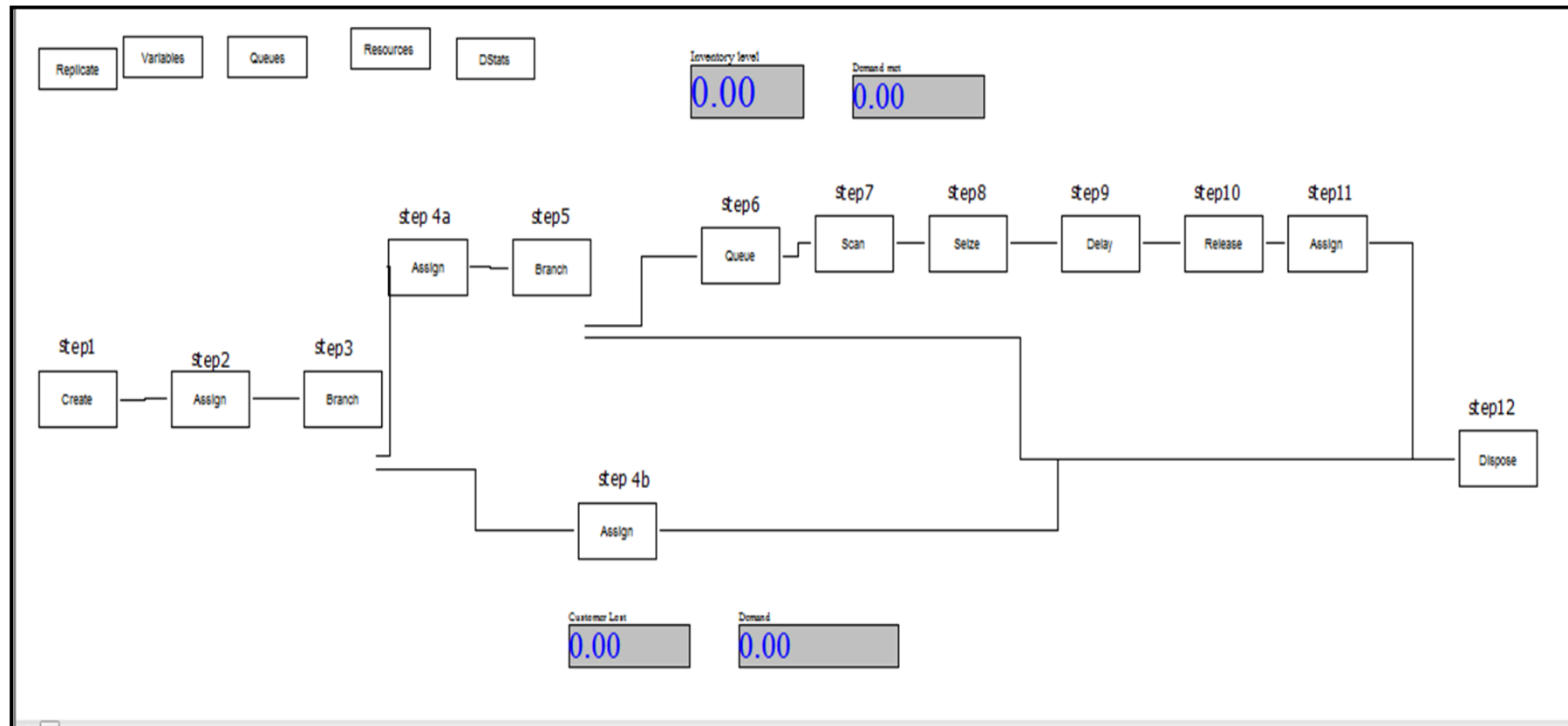
تم جمع البيانات اللازمة وتحليلها بواسطة برنامج الاكسل للحصول على المعلومات المفيدة والممكن استخدامها في الأنموذج، حيث تم جمع هذه البيانات عن طريق المقابلة ومن سجلات الشركة (واردة في ملحق الدراسة). حيث أدخلت البيانات التي تم جمعها عن عمليات الإنتاج المختلفة إلى محلل البيانات(Input Analyzer) في برنامج (Arena) للحصول التوزيعات الاحتمالية لبيانات الطلب وكما في الشكل (٢٠):-

شكل (٥) التوزيع الاحتمالي للطلب على المنتج.



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج input analyzer

الخطوة الثانية: رسم المخطط الانسيابي للأنموذج: وكما موضح في شكل (٦)



شكل (٢١) المخطط الانسيابي للأنموذج المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على حزمة برامجيات Arena

وفيما يلي تفصيل لكل خطوة من خطوات انموذج المحاكاة بحزمة Arena:-

١- الخطوة الاولى create خلق او توليد

يتم توليد الكائنات بوحدة Module Create إسم الوحدة يكتب في داخلها في الطرف الأيمن السفلي يوجد عدد التوليد).

نحصل على هذه الوحدة من سحب أيقونتها من نافذة العمليات الأساسية Process والتي توجد في برنامج Arena و هذه النافذة تختص بالعمليات الأساسية والتي تعتبر من أهم وأول العمليات في Arena والأكثر شيوعا في معظم الأنظمة. تتولد الكائنات بناء على موقت Schedule او على ازمنة مابين توليد (ICT Time .Creation) وتتحرك الكائنات في النظام لتتم عليها عملية أو عمليات مختلفة. ويتحدد نوع الكائن أثناء توليده في هذه الوحدة.

٢- الخطوة الثانية Assign

وتستخدم هذه الوحدة لإسناد قيم جديدة لمتغيرات أو كائنات أو صفات أو أنواع كائنات أو صور كائنات أو اي متغيرات نظام. ويمكن إسناد عدة أشياء بوحدة إسناد واحدة. في أنموذج الدراسة تم تخصيص هذه النافذة للتوزيع الاحتمالي للطلب. حيث تم ادخال الوسط الحسابي والانحراف المعياري بالإضافة الى التوزيع الطبيعي للطلب على المنتج والفترة من (٢٠١٥- الشهر الثالث ٢٠٢٠). وكما موضح في الشكل (١٨).

٣- الخطوة الثالثة Branch

عند وصول الكائن (الطلبية order) من نافذة assign سوف يتم تحديد مستوى المخزون ما اذا كان وجود تساوي بين الطلب (المحدد في الخطوة السابقة) وبين مستوى المخزون.

٤- الخطوة الرابعة تنفرع الى فرعين :-

a- الخطوة الرابعة assign a

وتستخدم هذه الوحدة لإسناد قيم جديدة لمتغيرات أو كائنات أو صفات أو أنواع كائنات أو صور أو اي متغيرات نظام. ويمكن إسناد عدة أشياء بوحدة إسناد واحدة. في هذه النافذة يتم تحديد ما اذا كان الطلب يساوي مستوى المخزون. فان المرحلة التالية سوف تنتقل الى اتخاذ القرار.

b- الخطوة الرابعة assign b

في حالة وجود عجز في المخزون اي ان مستوى المخزون لايساوي الطلب فسوف ينتقل الى المرحلة الاخرى وهي خسارة الزبون وكما مذكورة في الانموذج ب Lost.

٥- الخطوة الخامسة Branch

في هذا الابعاز عند وصول (الطلبية order) يتم اما تنفيذ الطلبية والتوجه الى ايعاز dispose او التحول الى الخطوة السادسة لجعل الطلبية في طابور الانتاج.

٦- الخطوة السادسة Queue

وحدة الطابور تستخدم لتعريف الطوابير في النظام ولتغيير نظام الطابور وإذا ما كان الطابور مشترك و هل يسجل إحصاءات اما لا. في انموذج الدراسة تم تخصيص نافذة طابور لجعل العملية اكثر واقعية ومطابقة للنظام الحقيقي. حيث ان الخطوة التالية scan تعتمد وبشكل رئيسي على عمل نافذة طابور.

٧- الخطوة السابعة Scan

في هذه النفاذة تم ادراج المعادلة ادناه

$$(TNOW-AINT(TNOW))*24 \geq 8.AND.(TNOW-AINT(TNOW))*24 \leq 17)$$

والتي تمثل اوقات العمل اليومية. اي في حالة وصول الطلبية Order في نهاية او قبل نهاية الدوام فان الطلبية سوف تتاخر لليوم التالي. حيث يتم احتساب عدد تاخر الطلبيات في هذا الانموذج.

٨- الخطوة الثامنة Seize

ويقوم بإعطاء الكائن وحدات من المورد تبعاً لصفة أو تعبير. عند دخول الكائن هذه الوحدة فإنه ينتظر في طابور حتى تتوفر جميع الموارد التي يتطلبها مرة واحدة (معا) أما ان نوع تخصيص استخدام المورد يحدد هنا. في هذه النافذة تم تحديد خط انتاجي (في الانموذج ماكينة) اذ يحول الطلب من الطابور الى نافذة اوقات العمل لانتاج السلعة في الخط الانتاجي.

٩- الخطوة التاسعة Delay

وحدة التأخير تقوم بتأخير الكائن مقدار محدد من الزمن. يحدد ببساطة انه سيحدث تأخير في العملية بدون أعطاء لمورد. حيث تم تحديد مقدار التأخير استنادا الى التوزيع الاحتمالي للطلبات اليومية للمنتج. اي اعتماد الوسط الحسابي و الانحراف المعياري للطلبات اليومية على مادة الكوكا كولا. ليتم على اساسها السماح لعملية المحاكاة للانتقال الى الخطوة اللاحقة Release.

١٠- الخطوة العاشرة Release

وتستخدم هذه الوحدة لإطلاق وحدات من الموارد والتي كانت ممسكة بكائن الخط الانتاجي. وقد يستخدم لإطلاق موارد منفردة أو مجموعة. لكل مورد يراد إطلاقه تحدد إسمه وعدد الوحدات المطلوب إطلاقها استنادا الى التوزيع الاحتمالي الذي اعتمد في الخطوة السابقة Delay.

١١- الخطوة الحادية عشر Assign

تخصيص مستوى المخزون بعد تحديد كمية الطلبية. اي بمعنى تحديد كم تبقى من المخزون في حال صرف الطلبية.

١٢- الخطوة الثانية عشر Dispose

وتستخدم مده الوحدة لإنهاء وجود الكائن في النظام بعد إتمام مهامه.

الخطوة الثالثة: فحص الانموذج لعملية محاكاة المخزون وإجراء التعديلات اللازمة عليه:

تم فحص جميع مراحل النظام والتعديل عليه إلى أن يصل الأنموذج إلى الوضع المقبول، ومن ثم تم تشغيله في عمليات صغيرة معروفة النتائج مسبقاً، وذلك للتحقق من كون النظام يؤدي العمليات المطلوبة منه ويعطي النتائج المتوقعة والصحيحة من عدمه.

الخطوة الرابعة: التحقق من الاستمرارية والثبات للأنموذج

وفقاً لـ (Bryman & Bell, 2003: 353) فيشير مصطلح الموثوقية في الدراسات الكمية إلى اتساق المقاييس التي تم تنفيذها، لذلك يعد التقرير موثقاً للغاية حيث كان بيانات الأولية المستخدمة في الاختبار للفترة من (2015-2019). ولغرض التحقق من قدرة واستمرارية النظام في تحقيق الغرض المطلوب منه تم فحصه ومقارنة نتائج ومخرجات تشغيل الأنموذج مع البيانات التي تم جمعها عن طريق سجلات المخازن في المنظمة المبحوثة.

إذ تم تشغيل الأنموذج على تحديد كمية المخزون الأمثل وفقاً لمستوى خدمة محدد بشرط (قيد). إذ حددت دالة الهدف بتدنية مستويات المخزون إلى الحد الأدنى في ظل قيد هو الحفاظ على مستوى خدمة لا يقل عن 90%. وبناءً عليه يُعد الأنموذج صالحاً للاستخدام، ولفحص مدى قدرة وصلاحية البرنامج للتشغيل قد تم تشغيل الأنموذج عدة مرات وفي أوقات مختلفة وكانت النتائج معقولة ومناسبة. وقد تم أخذ نتائج تشغيل الأنموذج للعمليات لـ (30) تكراراً إذ أنها عدد المرات التي أمكن الحصول بواسطتها على نتائج قريبة جداً إلى النتائج التي تم الحصول عليها من التحليل الرياضي للأنموذج.

أما مقياس الصلاحية في الدراسات الكمية فهو يشير إلى قياس المفهوم. حيث استندت نتائج التقرير إلى بيانات المعمل الأساسية Raw data وقورنت النتائج التي أجريت مع الأرقام التي تم الحصول عليها من التحليل الرياضي للبيانات. إذ أظهرت المقاييس مستوى جيد من الصلاحية، ومع ذلك ، نظراً لأن التقرير يستخدم عينة من البيانات التي تم جمعها ، فقد تم تقليل صلاحيتها. لكونها تشير إلى المعمل المبحوث. وفيما يلي تلخيص لخطوات صلاحية اختبار الكمي بـ المحاكاة:-

(١) خطوات العملية متشابهة بين النموذج والنظام الحقيقي.

(٢) تم استخدام المترجم في البرنامج للتحقق من صحة تشغيل البرنامج.

(٣) لا يوجد خطأ أثناء قيمة p المقابلة $\alpha = 0.05 < 0.48$.

(٤) تمت مقارنة المخرجات بين النماذج المقترحة والنظام الحقيقي. تفاوتت التحقق الشائع الاستخدام هو 10% ، مما يعني أن المخرجات التي تم الحصول عليها من نموذج المحاكاة يجب ألا تتجاوز 10% من مخرجات النظام الحقيقية.

الخطوة الخامسة: تشغيل النموذج عدة مرات Run

تم تشغيل النموذج لعدد من المرات وفي أوقات مختلفة لفحص مدي قدرة وصلاحيه البرنامج للتشغيل، وكانت النتائج معقولة ومناسبة.

الخطوة السادسة: الحصول على التقارير والرسومات البيانية التي تصف النتائج:

تم أخذ نتائج تشغيل الأنموذج لعشرة تكرارات من المرات التي أمكن الحصول بواسطتها على نتائج، حيث بدأت عملية تشغيل البرنامج ب ٣٦٥ تكرار ولم يفلح وتم تنزيل العدد تدريجيا إلى أن وصل عدد التكرارات إلى ٣٠ مع الأخذ بعين الاعتبار أن تشغيل ٣٠ تكرار والحصول على نتائج المحاكاة منها تطلب تشغيل الحاسوب لفترة زمنية محددة، وزمن إشغال الموارد المتاحة في الشركة واستغلال (Number Scheduled) والزمن المخطط لاستغلال الموارد (Number Busy) (Utilization). وكما موضح في التقرير التالي:

ARENA Simulation Results					
SHOBAR					
Summary for Replication 1 of 1					
Project: Unnamed Project			Run execution date : 6/ 6/2020		
Analyst: SHOBAR			Model revision date: 6/ 6/2020		
Replication ended at time : 30.0 Days					
Statistics were cleared at time: 10.0 Days (Tuesday, June 16, 2020, 00:00:00)					
Statistics accumulated for time: 20.0 Days					
Base Time Units: Days					
TALLY VARIABLES					
Identifier	Average	Half width	Minimum	Maximum	Observations
SCANQUEUE.waitingTime	--	--	--	--	0
DISCRETE-CHANGE VARIABLES					
Identifier	Average	Half width	Minimum	Maximum	Final value
inventory level	131.78	(Insuf)	95.230	168.57	95.230
Lost Customer	.00000	(Insuf)	.00000	.00000	.00000
Service Level	.94963	(Insuf)	.90909	.96875	.96875
safety	.00000	(Insuf)	.00000	.00000	.00000
machine.NumberBusy	.00000	(Insuf)	.00000	.00000	.00000
machine.NumberScheduled	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
machine.Utilization	.00000	(Insuf)	.00000	.00000	.00000
SCANQUEUE.NumberInQueue	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
OUTPUTS					
Identifier	value				
machine.Numberseized	.00000				
machine.ScheduledUtilization	.00000				
System.Numberout	.00000				
Simulation run time: 0.02 minutes.					
Simulation run complete.					

المصدر: من اعداد الباحث بالاستناد على نتائج برنامج Arena

فيما يلي توضيح للتقرير المحاكاة:

١- نلاحظ عدد تكرارات المحاكاة ٣٠ تكرار.

٢- متوسط مستوى المخزون Avg. inventory level = ١٣١,٧١

٣- الحد الاعلى ل Avg. inventory level = ١٦٨,٧

٤- الحد الادنى ل Avg. inventory level = ٩٥,٢٣

٥- مستوى الخدمة service level = ٩٤%

٦- استخدام خط انتاجي واحد.

من تقرير المحاكاة يجد الباحث انه لا يوجد تطابق مع كمية الطلبية الاقتصادية لكون ان العملية تقتصر على المحاكاة فقط وليس على تحديد كمية المخزون الامثل. وعليه يرى الباحث ضرورة الانتقال الى مرحلة ايجاد كمية المخزون الامثل باستخدام المحاكاة.

الخطوة السابعة: الحل الامثل باستخدام Opt Quest

يعد اليعاز Opt Quest في حزمة برامج المحاكاة Arena من اليعازات الاساسية لتحقيق الأمثلية في العمليات الادارية التي تخضع للمحاكاة سواء الانتاجية كانت منها او التشغيلية. اذ اعتمد الباحث على اليعاز اعلاه لتحديد كمية المخزون الامثل في أنموذج الدراسة (معمل الواحة للمشروبات الغازية). اذ تم تشغيل أنموذج الأمثلية وفقا للخطوات التالية:-

١- تحديد متغيرات السيطرة (control) حيث تم اخذ كمية الطلبية الاقتصادية و كمية اعادة الطلبية كمتغيرات اساسية في الانموذج.

٢- تحديد دالة الهدف و دالة القيد.

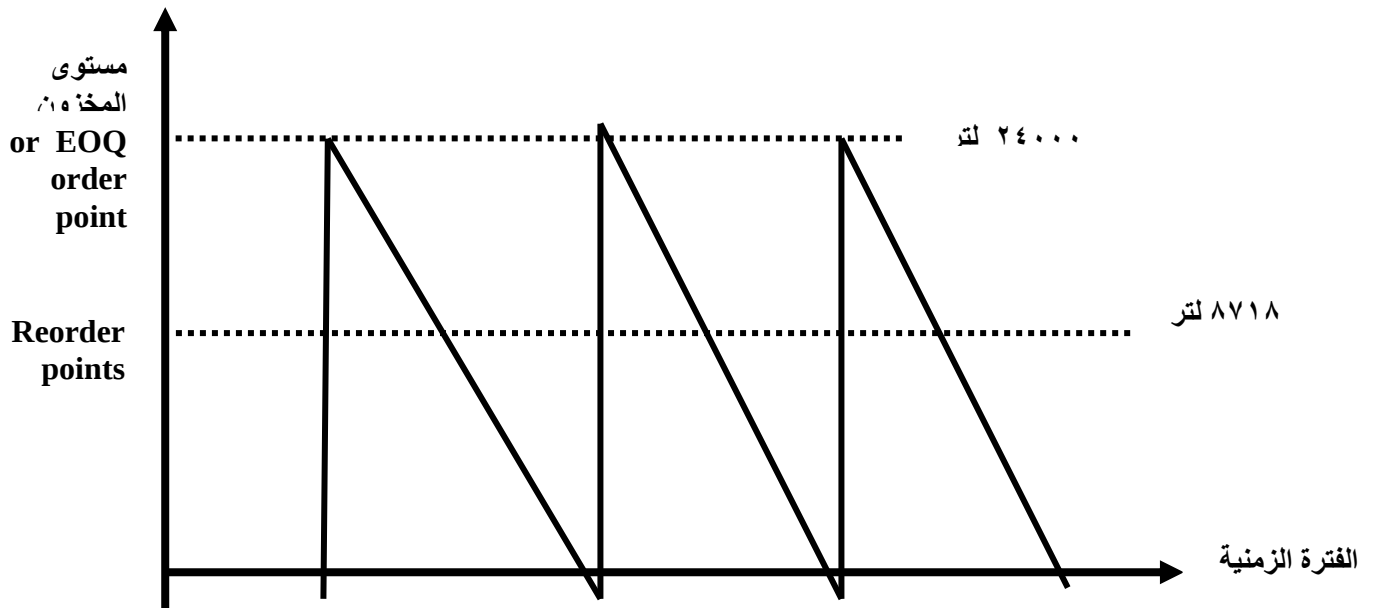
٣- حددت دالة الهدف في تدني مستوى المخزون على اقل مستوى.

٤- حدد القيد بمستوى خدمة لا يقل عن ٩٠,٠ اي بمعنى ان الطلب يجهز بمعدل ليس اقل من ٩٠%.

٥- تشغيل المحاكاة بتكرار ٢٥ مرة.

٦- اعتماد السيناريوهات (المؤشرات الكمية) الاكثر واقعية.

٧- اعتماد سياسة المخزون (S, Q) في تحديد كمية المخزون الامثل وكما موضح في الشكل (٦):



شكل (٦) يوضح نقاط EOQ و اعادة الطلبية

المصدر: من اعداد الباحث.

عند تشغيل برنامج المحاكاة المستندة على الأمثلية لامتداد المعمل في سبيل الحصول على كمية المخزون الامثل. تم الحصول على البيانات وكما في جدول (٢):-

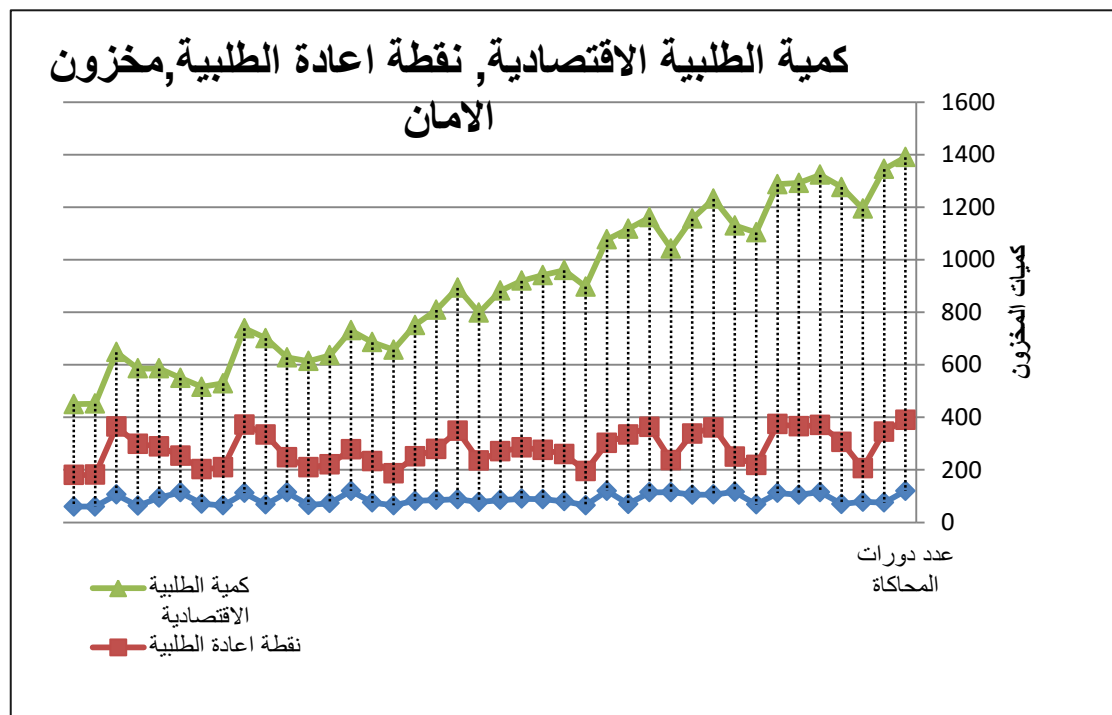
عدد دورة المحاكاة	Demand level مستوى الطلب	Inventor y level مستوى المخزون	Order point كمية الطلبية الاقتصادية	Reorder Point نقطة اعادة الطلب	Safety stock مخزون الامان	نسبة المطابقة للحالة
١	6000	10000	8000	٥٠٠٠	١٠٠٠	%٣٠
٢	25000	10000	8000	8000	3000	%٣٠
٣	19848	10000	8000	7329	2991	%٣٠
٤	6532	10000	8000	5629	1378	%٣٠
٥	6043	10018	8100	5001	1032	%٣٠
٦	21714	10114	8094	7152	2585	%٣٠
٧	20083	10149	9881	7251	2721	%٣٠
٨	7309	10449	9917	5036	1260	%٣٠
٩	22359	11958	10923	7091	2763	%٣٠
١٠	13431	13572	12125	5722	1786	%٣٠
١١	14000	15000	14000	6000	2000	%٣٠
١٢	8483	17542	10639	5227	1023	%٣٠
١٣	13842	22294	15431	6102	2020	%٣٠
١٤	8014	25076	8488	5249	1232	%٣٠
١٥	16524	28355	16537	6008	1848	%٣٠
١٦	6810	38919	14217	6347	1284	%٣٠
١٧	13225	45505	13460	5918	1899	%٣٠
١٨	12248	49812	16052	6143	1651	%٣٠
١٩	21410	67142	22357	6258	1211	%٩٦
٢٠	16573	67252	22081	6067	1309	%٣٠
٢١	20384	67719	22553	6311	1849	%٣٠
٢٢	9082	744220	23902	7705	2542	%٣٠

٢٣	9107	78195	23059	7284	2542	٣٠%
٢٤	10750	82500	12000	5750	1500	٣٠%
٢٥	10979	98206	19724	5021	2825	٣٠%

جدول (٢) مؤشرات مقدار الطلب, كمية المخزون نقطة الطلبية الاقتصادية, EOQ, مخزون الامان.

المصدر:- من اعداد الباحث بالاعتماد على نتائج الحاسبة.

من الجدول اعلاه نلاحظ تذبذب قيم الطلبية الاقتصادية معتمدة على قيم الطلب الخاص بالمادة الاولى فضلا عن نقطة اعادة الطلبية و مخزون الامان. حيث ان برنامج المحاكاة حقق امثلية في كمية المخزون من خلال اعتماده على الطلب الحقيقي على المنتج النهائي. حيث تم تحديد دورة محاكاة (١٩, ٢٠, ٢١, ٢٢) ككمية مثلى مطابقة مع التحليل الرياضي المستند على الطلب الحقيقي. ومن ثم تتعدد السيناريوهات نزولا الى اقل كمية. وكما مبين في الشكل (٢٣)



الشكل (٧) كمية الطلبية الاقتصادية, نقطة اعادة الطلب و مخزون الامان

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على نتائج برنامج Arena- Optquest

سادسا: المقارنة بين نتائج كمية الطلبية الاقتصادية ونتائج المحاكاة المستندة على الأمثلية. يمثل الجدول (٣) المقارنة بين نتائج تحليل كمية الطلبية الاقتصادية رياضيا و والحصول عليها من نتائج المحاكاة المستندة على الأمثلية وكما فيما يلي:

ت	نتائج التحليل الرياضي	نتائج المحاكاة المستندة على الأمثلة	الملاحظات
EOQ	23,978	٢٣٩٠٢	
Reorder point	8718	7705	
Safety Stock	3064	2542	
Inventory level	-	744220	

جدول (٣) المقارنة بين نتائج تحليل EOQ رياضيا و نتائج المحاكاة

واستناداً إلى النتائج في الجدول اعلاه يرى الباحث انه يمكن الاعتماد على المعلومات التي يوفرها انموذج الدراسة المقترح في تصميم نظام يساهم في تحديد كمية المخزون الامثل للمعمل موقع الدراسة، وللحصول على نتائج اكثر دقة. تم إجراء المحاكاة المستندة على الأمثلة للوضع الحالي والمستقبلي، والتي تُسهم بشكل كبير في اقناع ادارة المعمل موقع الدراسة بأجراء التغييرات اللازمة والتحول نحو اعتماد الأمثلة في عمليات المخزون.

سابعاً: اعتماد أنموذج الدراسة

تتمثل أحد التحديات التي تواجهها تطبيق EOQ في أنها تميل إلى تجاهل ضرورة وجود مخزون من البضاعة، والذي يتم الحفاظ عليه من أجل تلبية الانحرافات خلال المهلة الزمنية والطلب، وبالتالي فإنه يجعل الأمر معقداً للتطبيق. ويتطلب نموذج EOQ كل عنصر يتم حفظه في المخزن، ليكون بالامكان تحديد نقطة الطلب، والتي تعتبر أكثر اهمية من تكلفة الطلب. ويفترض الأنموذج أن جميع المتغيرات الأخرى ثابتة وتتجاهل حقيقة عدم التأكد متكررة وعادية في جميع المنظمات. على سبيل المثال، يشتمل عدم التأكد على التغير في مستوى الطلب، والضرر أثناء نقل عنصر وتعطل أثناء عملية التسليم. في هذه الحالة ، فإن عدم التأكد في مستوى الطلب سيؤدي بالتالي إلى جعل EOQ متناغماً للوقاية من الوضع غير المؤكد للأعمال.

الفصل الرابع

الاستنتاجات والتوصيات

اولا: الاستنتاجات

- ١- توصل الباحث الى ان اسلوب المحاكاة هو من اكثر الاساليب والطرائق الكمية التحليلية العلمية اعتمادا في الوقت الحاضر في معالجة موضع ادارة المخزون في الالامد البعيد او القصير على حد سواء بسبب القدرة التي يتمتع بها في تفسير السلوك الواقعي للنظام الحقيقي من خلال تقديمه نتائج تعطي تقريبات ملائمة للحالة الواقعية.
- ٢- إن نتائج المحاكاة المستندة على الأمثلية اكثر دقة من نتائج التحليل الكمي (كمية الطلبية الاقتصادية)، ويمكن الاعتماد عليها في تصميم نظام الخزن الامثل للشركة عينة الدراسة.
- ٣- توضح نتائج المحاكاة المستندة على الأمثلية أن تطبيق الوضع المقترح في الشركة عينة الدراسة يمكن من تحديد كميات خزن مثلى بالإضافة الى تحديد نقاط اعادة الطلبية و مخزون الامان والتي تساعد ادارة الشركة على تقليل الهدر في التكلفة والطاقة المستخدمة في الخزن.
- ٤- اثبتت النتائج ان اسلوب المحاكاة المستندة على الأمثلية توفر امكانية دعم قرار الادارة العليا في تحديد كميات المنتج المخصصة للخزن.
- ٥- عدم التأكد البيئي الذي تنسم به البيئة الخارجية للشركة والذي ينعكس سلبا على اجراءات الانتاج مما يؤدي الى حدوث تذبذب في الطلب على المادة الاولية وبالتالي عدم وضوح في تحديد كمية الطلبية الاقتصادية من المادة الاولية.
- ٦- بالإضافة الى عدم التأكد البيئي فان الشركة تعاني من منافسة كبيرة في الاسواق المحلية من المنتجات المستوردة او المنتجة محليا، اذ ان اي انخفاض في مستوى المخزون المادة الاولية سوف يؤدي الى خسارة زبائن الشركة وبالتالي فقدان الحصة السوقية.
- ٧- تعتبر المادة الاولية المستخدمة في انتاج المشروبات الغازي من المواد المستوردة من مناشئ عالمية وبالتالي تحتاج الى تحديد هذه الكمية وبشكل امثل من اجل توفير المادة الاولية الخاصة بالانتاج.
- ٨- ضعف في تحديد حاجة السوق المحلية من منتج المشروبات الغازي يسبب تذبذب في تحديد كميات المخزون الامثل وبالتالي ينعكس على تحديد كمية المادة الاولية المستخدمة في الانتاج.
- ٩- تم اثبات من خلال الدراسة ان الأمثلية في ادارة المخزون يمكن ان تسهم في الحفاظ على الحصة السوقية للشركة وبالتالي التقليل من مستوى عدم التأكد البيئي الخاص بالشركة.
- ١٠- اثبتت الدراسة دور المحاكاة ولا سيما برنامج (Arena) في توفير بيانات دقيقة عن متوسط المخزون و مستوى الخدمة في المعمل موقع الدراسة ساهم في اعطاء صورة عن الانشطة التي تحتاج إلى اجراء تحسينات ضرورية، وتوفير مجموعة كبيرة من الحلول للمشاكل امام متخذي القرار في المعمل. لكن هذه الصورة لم تكن بالمستوى المطلوب لكونها لم ترتبط بالأمثلية.

- ١١- ان استعمال المحاكاة المستندة على الأمثلية simulation based optimization في ادارة المخزون اعطى اهمية عالية كونها عكست صورة واقعية عن مستويات الطلب الفعلي الموجود في السوق المحلية وما له من ارتباط قوي بمستوى المخزون.
- ١٢- من خلال قائمة الفحص تقييم الأمثلية لعمليات ادارة المخزون تبين ان المعدل العام هو (١,٧٧) (أي أنها ضمن مقياس غير متحقق. معدل المقياس المتحقق هو ٢,٠٠ و اعلى.
- ١٣- يجب أن يكون تطبيق الأمثلية جزء من الثقافة التنظيمية للشركة.
- ١٤- لا يمكن تطبيق اساليب الأمثلية في ادارة المخزون ما لم يكن هناك تعاون وتنسيق بين إدارات اقسام المعمل الانتاجية والخدمية على حد سواء.
- ١٥- تطبيق الأمثلية يمكن أن يقلل الهدر في العمليات الادارية الخاصة بالخرن.
- ١٦- بلغ مجموع نقاط القوة ب ١٢٣ نقطة مما يعني امتلاك الشركة لامكانيات متعددة تمكنه من التغلب على نقاط الضعف الموجودة في بيئة المعمل الداخلية والتي بلغت ٨٢ نقطة.
- ١٧- تمتلك الشركة من القدرات المتميزة في نشاط العمليات والتسويق والتي تكون ذات الاهمية البالغة في دعم وتعزيز القرارات الاستثمارية فيها.
- ١٨- ان التهديدات التي تواجهها الشركة والتي ابرزها يقع ضمن عدم التأكد والتنافس العالي في السوق بالاضافة الى العوامل الاخرى.

المبحث الثاني

التوصيات والمقترحات

اولاً: التوصيات

- في ضوء الاستنتاجات التي تم التوصل إليها في المبحث الاول فان الدراسة الحالية تقدم التوصيات الآتية:
- ١- تثبيت ثقافة الامثلية في مفاصل العمليات الادارية سواء أكانت منها الانتاجية او اللوجستية، وبيان دورها الكبير في الحد من الهدر في الوقت والجهد وايجاد الحلول للمشاكل ما يُسهم في تحسين أداء الشركة.
- ٢- الاستفادة من نتائج التحليل الوصفي والكمي المستخدم في الدراسة. اذ ان التحليل الوصفي رسم مستوى عدم التأكد البيئي في حين حدد التحليل الكمي مستوى الامثلية الخاص بعمليات ادارة المخزون للشركة.
- ٣- انشاء فريق متخصص بتصميم برنامج يختص بتطبيق الية الامثلية في كافة مفاصل العمليات الادارية والانتاجية للشركة. وعلى النحو الاتي:-

٤- إعادة ترتيب وتنظيم جميع الاجراءات المتعلقة بطلب وسحب المواد من المخازن الى الاقسام الانتاجية ،وبين الاقسام الانتاجية نفسها من خلال التنسيق فيما بينها بالشكل الذي يضمن توفر المواد بالوقت المناسب.

٥- التاكيد على استخدام البرامج الاحصائية الحديثة للتنبؤ بمستويات الطلب على المادة الاولى. كبرنامج SPSS او اعتماد برنامج WinQSB.

٦- الاعتماد على التحليل الوصفي والميداني واستخدام اسلوب الاستبانة الاحصائية Questionnaire حيث ينبغي ان يتم اعداد مايلي:-

أ- استطلاع رأي العاملين في المخازن عن ماهية الطلبية الامثل التي تحفظ انسيابية العملية الانتاجية وذلك من اجل الاستئناس برأي كل في تحديد الجهد التكاملي وتدعيم الجانب الكمي بالجانب الوصفي.

ب- استطلاع رأي الزبائن عن اوقات التجهيز.

ت- استطلاع رأي الموردين من اجل الحفاظ على الانسيابية

قائمة المصادر

أولاً: المصادر الاجنبية

A- Book

- 1) Axsäter, Seven; Inventory Control, 3rd edition, International series in operation Research & inventory managemet, 2015.
- 2) Hiezer , J., Render, B., & Munson, C. (2017). Operations Management Sustainability and Supply management (12th ed.). New York: Pearson Education, Inc.
- 3) Jacobs, R. F., & Chase, R. B. (2008). Operations and Supply Chains management: the core. New York: McGraw-Hill.
- 4) Reid, R. D., & Sanders, N. R. (2013). Operations Managemet An integrated Approach (5th ed.). United States: John Willy & sons.

- 5) Russell, R. S., & Taylor, B. W. (2011). Operations Management creating value along supply chain. United state: John Wiley & sons, INC.
- 6) Schroeder, R., & Goldstein, S. M. (2018). Operations Management in the Supply chains. Decisions and cases. New York: McGraw Hill Education.
- 7) Toomey, J. W. (2000). Inventory Management principles, Concepts and Techniques. New york: Springer.
- 8) Waters, D. (2003). Inventory Contorl and Management. ChiChester, England: John Wiley & Sons Ltd.
- 9) Andreasson, N., Evgrafov, A., & Patriksson, M. (2005). An Introduction to Optimization: Foundations and Fundamental Algorithms.
- 10) Jaimes, A. L., Martinez, S. Z., & Coello, C. A. (2009). AN INTRODUCTION TO MULTIOBJECTIVE OPTIMIZATION TECHNIQUES. MEXICO: Nova Science Publishers, Inc.
- 11) Castillo, E. D. (2007). Process Optimization A statical Approach. the Pennsylvania state university, Pennsyvania: Springer science and Business Media.
- 12) Fletcher, R. (2000). Practical Method for Optimization (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons Ltd.
- 13) Levy, A. B. (2009). The Basic of Practical Optimization. United State: Society for Industerial and Applied Mathmatics.
- 14) Murty, K. G. (2010). Optimization for Decision Making Linear and Quadratic Models. NewYork: springer science and Business media.

- 15) Reveillac, J. M. (2010). Optimization Tools for Logistic. united kingdom: ISTE pres Ltd.
- 16) Sarkar, R. A., & Newton, C. S. (2008). Optimization Modelling Apractical Approach. Florida: Taylor & Francis Group .

B- Periodic and journals

- 1) Nguyen , A. T., Reiter , S., & Rigo, P. (2014). A review on simulation-based optimization methods applied to building performance analysis. Applied Energy, 113, 1043–1058.
- 2) Fei, W. L., & Yuan, S. L. (2013). Simulation Optimization: A Review on Theory and Applications. Acta Automatica Sinica, 39(11), 1957-1968.
- 3) Fu, M. C. (2002). Optimization for Simulation: Theory vs. Practice. INFORMS Journal on Computing, 14(3), 195-215.
- 4) Hullen , G., Zhai, J., Kim , S. H., Sinha, A., Realff, M. J., & Boukouvala, F. (2019). Managing Uncertainty in Data-Driven Simulation-Based Optimization. Computers and Chemical Engineering.
- 5) Reshef, Yonatan; Principles of Scientific Management, Faculty of Business, University of Albarta, 2001, paper work, p-22

C- Thesis and Dessirtation

- 1) Onyoni, Mildred Kemuma; Investigate Inventory Management Practices; Master Thesis, University Of Nairobi, 2011.